

## Материалы конференции “Перспективы освоения подземного пространства”



### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Днепропетровский горный институт: Исторический очерк / Под ред. А.А. Ренгевича, М.П. Теселько. – м.: Недра, 1990. – Кн. 1: История и развитие (1899-1989). – 345 с.
2. Факультет строительных геотехнологий. Юбилейный выпуск. Днепропетровск: РИК НГА Украины, 2001. – 58 с.
3. Шашенко А.Н., Солодянкин А.В., Пустовойтенко В.П. Кафедра строительства и геомеханики Национального горного университета: история, личности, достижения. К.: Новый друк, 2010. – 642 с.

УДК 622.063.23

*Касьян Н.Н., д.т.н., зав. каф. РМПИ, Сахно И.Г., к.т.н., доц., Шуляк Я.О., асп., каф. РМПИ, ДонНТУ, г. Донецк, Украина*

### СПОСОБ ПРИГОТОВЛЕНИЯ НЕВЗРЫВЧАТОГО РАЗРУШАЮЩЕГО СОСТАВА В ШПУРЕ

В середине 80х годов в СССР институтом ВНИИстром им. Будникова было разработано невзрывчатое разрушающее средство, названное НРС-1. Это средство было предназначено для разрушения сооружений из бетона, железобетона и других строительных материалов. Во время испытаний средство показало себя хорошо и сейчас достаточно широко применяется в строительной промышленности.

В последние годы в ДонНТУ ведётся работа по внедрению невзрывной технологии разрушения при помощи НРС в горнодобывающую промышленность.

Но применение невзрывчатых разрушающих веществ столкнулось со сложностью их использования в шахтных условиях. Проблема заключается в несовершенстве технологии заряжания НРС в шпур. По инструкции производителя [1] средство приготавливается вручную, а после заливается в шпур. Данный способ характеризуется следующими недостатками:

- такой процесс является многооперационным, трудоёмким и длительным;
- его сложно применить при необходимости использования НРС в горизонтальных, восстающих и вертикальных шпурах, из-за вытекания раствора из шпура.

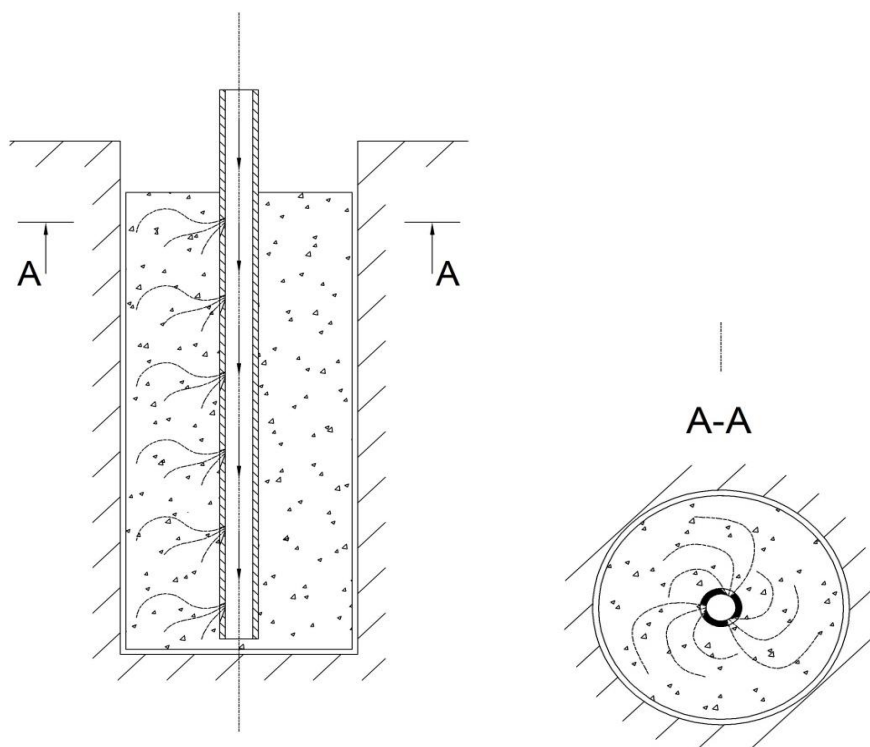
Поэтому в конце 80х годов научным агентством «Мысль» был предложен способ формирования шпура при помощи патронированного НРС. При этом патрон с размерами по высоте 300 мм и диаметром от 26 до 44 мм в зависимости от диаметра шпура, помещали в воду на 5 – 10 минут, после чего располагали патрон в шпуре, где и происходил процесс гидратации, вследствие которого около шпура образовывались трещины. Но предложенный способ имеет несколько недостатков:

- сложность соблюдения водотвёрдого соотношения в приготавливаемой смеси, что

ухудшает распорно-компрессорные характеристики НРС;

- оболочка патрона изготавливается из водопроницаемого материала, что приводит к снижению срока хранения патрона, так как порошок НРС достаточно гигроскопичен,
- необходимо изготовление специальных упаковок и организация складов для хранения, что ведёт к лишним затратам;
- не решена задача сокращения времени приготовления смеси, т.е. процесс остаётся длительным.

Для исключения этих недостатков авторами была предложена новая конструкция патрона НРС [2]. Сущность предложений сводится к следующему. Порошок НРС помещается в водонепроницаемую оболочку, а в середину патрона вдоль его продольной оси устанавливается перфорированная трубка. Отверстия в ней выполняются конусообразной формы, при этом угол между центральной осью конуса и продольной осью трубки составляет 40-55 градусов, а угол раствора образующих 80-100 градусов, причём перфорация выполняется так, чтобы одна из образующих проходила по касательной к внутренней окружности трубки. Это необходимо для создания вихревых потоков при нагнетании жидкости, которые обуславливают более качественное приготовление смеси. Для соблюдения правильного соотношения жидкости и порошка, было предложено использовать специальное оборудование, которое состоит из мерной ёмкости и шланга, который подсоединяется к перфорированной трубке (рис. 1).



*Рис. 1. Патрон невзрывного разрушающего состава*

Предложенный способ позволяет увеличить срок хранения патрона, ускорить процесс приготовления смеси и улучшить ее качество, что приводит к повышению развиваемого давления саморасширения НРС и более качественному разрушению горных пород.

Но данный способ всё равно остаётся достаточно трудоёмким и дорогостоящим. В связи с этим авторами статьи была разработана усовершенствованная конструкция патрона НРС. Было предложено отказаться от дорогостоящего оборудования для перемешивания, а использовать с этой целью взрывной способ перемешивания компонентов раствора, например при помощи шахтных детонаторов. Общий вид предлагаемого патрона представлен на рисунке рис. 2.

К перфорированной трубке, заранее содержащей жидкость, подсоединяют шахтный детонатор, который создаёт ударную волну, с помощью которой вода через отверстия выталкивается с большой силой и скоростью в порошок. При этом происходит процесс перемешивания и начинается гидратация смеси.

Положительными сторонами разработанного способа являются все недостатки рассмотренных ниже конструкций патронов НРС, а именно:

- точное соблюдение водопорошкового соотношения, а соответственно патрон развивает максимальное давление саморасширения;
- патрон за счёт прочной водонепроницаемой оболочки имеет срок хранения одинаковый со сроком хранения самого материала;
- горнорабочий не соприкасается с продуктами приготовления смеси, а значит патрон более безопасен в использовании;

Лабораторные стендовые испытания предложенного патрона производились в лаборатории буровзрывных работ ДонНТУ (рис. 3). В масштабе 1:1 моделировался шпур, в который помещался описанный патрон НРС. Оболочка патрона изготавливалась из бумаги, в которой находился НРС, вдоль оси помещалась полипропилированная перфорированная трубка содержащая необходимое количество жидкости.

При рассмотрении результатов эксперимента было видно, что интенсивность перемешивания снижалась от детонатора ко дну патрона. Благодаря помещённым в модель тарированным деформируемым элементам заметно, что материал развил достаточно высокое давление расширения на стенки шпура. Это показывает перспективность использования данного патрона в шахтных условиях.

Но снижение интенсивности перемешивания является недостатком данного способа, поэтому работа над разработкой патрона продолжается и вскоре будет предложено новое решение этой проблемы.



Рис. 2. Патрон НРС первой серии опытов



Рис. 3. Общий вид эксперимента

### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ТУ У В.2.7-26.5-24478901-004:2007 Невибухова руйнуюча речовина. Технічні умови. – на заміну ТУ У БВ 2.7.00030937.089397. Без обмеження терміну дії. – Харьков: Госстандарт. Харьковский центр стандартизации и аэрологии, 2007-14с.
2. Пат. № 56350, МПК(2011.01) E21C 37/00 Патрон невибухового руйнівного матеріалу / М.М. Касьян, І.Г. Сахно, Я. О. Шуляк (Україна). – и 2010 008096; заявл.29.06.2010, опубл. 10.01.2011; Бюл. №1. – 6с.:ил.